

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003 年 8 月 14 日 (14.08.2003)

PCT

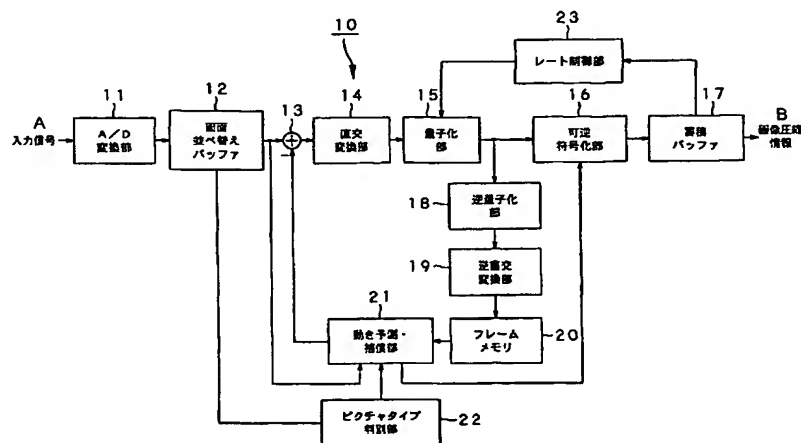
(10) 国際公開番号
WO 03/067896 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H04N 7/50 (SATO, Kazushi) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/00606 鈴木 輝彦 (SUZUKI, Teruhiko) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 矢ヶ崎 陽一 (YAGASAKI, Yoichi) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2003 年 1 月 23 日 (23.01.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2002-14888 2002 年 1 月 23 日 (23.01.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐藤 数史
- (74) 代理人: 小池 晃, 外 (KOIKE, Akira et al.); 〒100-0011 東京都千代田区内幸町一丁目 1 番 7 号 大和生命ビル 11 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: IMAGE INFORMATION CODING DEVICE AND METHOD AND IMAGE INFORMATION DECODING DEVICE AND METHOD

(54) 発明の名称: 画像情報符号化装置及び方法、並びに画像情報復号装置及び方法



A...INPUT SIGNAL
11...A/D CONVERTER
12...IMAGE REARRANGEMENT BUFFER
14...ORTHOGONAL TRANSFORMER
15...QUANTIZER
18...DE-QUANTIZER
19...INVERSE-ORTHOGONAL TRANSFORMER
20...FRAME MEMORY
21...MOTION PREDICTION/COMPENSATION UNIT
22...PICTURE TYPE DETERMINATION UNIT
23...RATE CONTROLLER
16...REVERSIBLE CODER
17...ACCUMULATION BUFFER
B...IMAGE COMPRESSION INFORMATION

(57) Abstract: An image information coding device (10) used for processing compressed image information on a storage medium when the information is received via a network medium. An image rearrangement buffer (12) supplies frame picture type information, Picture_Type, to a picture type determination unit (22). The picture type determination unit (22) transmits a command to a motion prediction/compensation

[続葉有]

BEST AVAILABLE COPY

WO 03/067896 A1



— 補正書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

unit (21) based on the information. According to the command, the motion prediction/compensation unit (21) generates, for example, a prediction image for a B picture, which requires a larger calculation amount and more memory accesses than those of a P picture, using a filter coefficient with fewer taps than those of a P picture to perform motion prediction/compensation processing.

(57) 要約:

本発明は、圧縮された画像情報をネットワークメディアを介して受信する際に、記憶メディア上で処理する際に用いられる画像情報符号化装置（10）であり、画面並べ替えバッファ（12）は、フレームのピクチャタイプの情報Picture_Typeをピクチャタイプ判別部（22）に供給し、ピクチャタイプ判別部（22）は、その情報に基づいて動き予測・補償部（21）にコマンドを伝送する。動き予測・補償部（21）は、そのコマンドに基づいて、例えば、Pピクチャと比較してより多くの演算量及びメモリアクセス数が要求されるBピクチャに対しては、Pピクチャよりも少ないタップ数のフィルタ係数を用いて予測画を生成し、動き予測・補償処理を行う。

明細書

画像情報符号化装置及び方法、並びに画像情報復号装置及び方法

技術分野

本発明は、MPEG (Moving Picture Experts Group)、H. 26xなどのように、離散コサイン変換又はカラーネン・レーベ変換等の直交変換と動き補償とによって圧縮された画像情報(ビットストリーム)を、衛星放送、ケーブルTV若しくはインターネット等のネットワークメディアを介して受信する際に、又は光ディスク、磁気ディスク若しくはフラッシュメモリ等の記憶メディア上で処理する際に用いられる画像情報符号化装置及びその方法、画像情報復号装置及びその方法、並びにプログラムに関するものである。

本出願は、日本国において2002年1月23日に出願された日本特許出願番号2002-014888を基礎として優先権を主張するものであり、この出願は参照することにより、本出願に援用される。

背景技術

近年、画像情報をデジタルとして取り扱い、その際、効率の高い情報の伝送、蓄積を目的とし、画像情報特有の冗長性を利用して、離散コサイン変換等の直交変換と動き補償により圧縮するMPEGなどの方式に準拠した装置が、放送局などの情報配信、及び一般家庭における情報受信の双方において普及しつつある。

特に、MPEG 2 (ISO/IEC 13818-2) は、汎用画像符号化方式として定義されており、飛び越し走査画像及び順次走査画像の双方、並びに標準解像度画像及び高精細画像を網羅する標準で、プロフェッショナル用途及びコンシューマ用途の広範なアプリケーションに現在広く用いられている。MPEG 2圧縮方式を用いることにより、例えば720×480画素を持つ標準解像度の飛び越し走査画像であれば4～8Mbps、1920×1088画素を持つ高解像度の飛び越し走

査画像であれば18～22Mbpsの符号量（ビットレート）を割り当てることで、高い圧縮率と良好な画質の実現が可能である。

MPEG2は主として放送用に適合する高画質符号化を対象としていたが、MPEG1より低い符号量（ビットレート）、つまりより高い圧縮率の符号化方式には対応していなかった。しかし、携帯端末の普及により、今後そのような符号化方式のニーズは高まると思われ、これに対応してMPEG4符号化方式の標準化が行われた。画像符号化方式に関しては、1998年12月にISO/IEC 14496-2としてその規格が国際標準に承認された。

さらに、近年、テレビ会議用の画像符号化を当初の目的として、H.26L（ITU-T Q6/16 VCEG）という標準の規格化が進んでいる。H.26LはMPEG2やMPEG4といった従来の符号化方式に比べ、その符号化、復号により多くの演算量が要求されるものの、より高い符号化効率が実現されることが知られている。また、現在、MPEG4の活動の一環として、このH.26Lをベースに、H.26Lではサポートされない機能をも取り入れ、より高い符号化効率を実現する標準化がJoint Model of Enhanced-Compression Video Codingとして行われている。

ところで、H.26Lにおいて、高い符号化効率を実現する要素技術の一つとして、可変ブロックサイズに基づく動き予測補償が挙げられ、現行では、図1に示すような7つの動き予測補償ブロックサイズの種類が定められている。

また、H.26Lにおいては、1/4画素精度、1/8画素精度といった高精度の動き予測補償処理が規定されている。以下では、まず、1/4画素精度の動き予測補償処理について述べることにする。

H.26Lにおいて定められた1/4画素精度の動き予測補償処理を図2に示す。1/4画素精度の予測画を生成するに際しては、まず、フレームメモリ内に格納された画素値に基づいて、水平方向、垂直方向それぞれ6tapのFIRフィルタを用いて1/2画素精度の画素値を生成する。ここで、FIRフィルタの係数としては、以下の式（1）に示すものが定められている。

$$\{1, -5, 20, 20, -5, 1\} / 32 \quad \dots (1)$$

そして、生成された $1/2$ 画素精度の予測画に基づいて、線形内挿によって $1/4$ 画素精度の予測画を生成する。

また、H. 26Lでは、 $1/8$ 画素精度の動き予測補償を行うため、以下の式 (2) に示すフィルタバンクが規定されている。

$$\begin{aligned}
 1 & : 1 \\
 1/8 & : \{-3, 12, -37, 485, 71, -21, 6, -1\} / 5 \ 1 \ 2 \\
 2/8 & : \{-3, 12, -37, 229, 71, -21, 6, -1\} / 2 \ 5 \ 6 \\
 3/8 & : \{-6, 24, -76, 387, 229, -60, 18, -4\} / 5 \ 1 \ 2 \\
 4/8 & : \{-3, 12, -39, 158, 158, -39, 12, -3\} / 2 \ 5 \ 6 \quad \cdot \cdot \cdot (2) \\
 5/8 & : \{-4, 18, -60, 229, 387, -76, 24, -6\} / 5 \ 1 \ 2 \\
 6/8 & : \{-1, 6, -21, 71, 229, -37, 12, -3\} / 2 \ 5 \ 6 \\
 7/8 & : \{-1, 6, -21, 71, 485, -37, 12, -3\} / 5 \ 1 \ 2
 \end{aligned}$$

なお、画像圧縮情報中では、動きベクトルの精度に関しては、RTP (Real-time Transfer Protocol) レイヤ中のMotionResolutionフィールドにより指定される。

このように、現行のH. 26Lでは、式 (1) 又は式 (2) に示したような、予め定められたフィルタを用いた動き予測補償処理が規定されているが、「“Adaptive Interpolation Filter for Motion Compensated Hybrid Video Coding” T. Wedi, Picture Coding Symposium 2001, pp49-52」 (以下、文献1という。) に述べられているように、入力画像に応じた適応的なフィルタを用いることも現在検討されている。

具体的に文献1においては、以下のような動き予測補償処理のためのフィルタの適応的最適化が提案されている。すなわち、まず第1ステップとして、予め定められたフィルタを用いて、予測誤差を最小にする動きベクトル $d(k)$ を求める。次に第2ステップとして、第1ステップで求められた動きベクトル $d(k)$ に対して、予測誤差を最小とするようなフィルタ係数 $H(k)$ を求める。このようにして求め

られたフィルタ係数 $H(k)$ 及び動きベクトル $d(k)$ によって動き補償処理を行う。文献1によれば、CIFサイズのテストシーケンス“Mobile”及び“Foreman”を用いたシミュレーション実験では、上記手法を用いることにより、予め定められたフィルタを用いる場合と比較して1.0乃至1.5dB程度の符号化ゲインを得ることが可能である。

ここで、H.26Lにおいては、MPEG2と同様に、Bピクチャに関する規定が含まれている。H.26LにおいてBピクチャを用いた双方向予測の方法を図3に示す。図3に示すように、 B_2 ピクチャ及び B_3 ピクチャは、 I_1 ピクチャと P_4 ピクチャとを参照画像としており、 B_5 ピクチャ及び B_6 ピクチャは、 P_4 ピクチャと P_7 ピクチャとを参照画像としている。

また、画像圧縮情報中においては、各ピクチャの使用は、ピクチャヘッダ中のPTYPEによって図4に示すように指定される。図4に示すように、Code numberの値が0又は1のときには、Pピクチャの使用が指定され、Code numberの値が2のときには、Iピクチャの使用が指定され、Code numberの値が3又は4のときには、Bピクチャの使用が指定される。この際、Code numberの値が0のときには、直前のピクチャのみが予測に用いられるのに対して、Code numberの値が1のときには、複数の過去のピクチャが予測に用いられる。また、Code numberの値が3のときには、直前及び直後のピクチャが予測に用いられるのに対して、Code numberの値が4のときには、複数の過去及び未来のピクチャが予測に用いられる。このように、Pピクチャと同様にBピクチャにおいてもマルチプルフレーム予測を用いることが可能である。

さらに、H.26Lにおいては、Bピクチャを用いることで時間スケーラビリティの実現が可能である。すなわち、Bピクチャは参照画像として用いられることがないため、その復号処理を行うことなく破棄することが可能である。

さらにまた、Bピクチャにおいては、直接(direct)予測モード、前方(Forward)予測モード、後方(Backward)予測モード、双方向(Bi-directional)予測モード、並びに画像内(intra)予測モードという5種類の予測モードが規定されている。なお、直接予測モード及び双方向予測モードは、何れも双方向予測であるが、その違いは、双方向予測モードにおいては、前方向及び後方向で別個の動

きベクトル情報が用いられるのに対し、直接予測モードの動きベクトル情報は、未来の予測フレームにおいて対応するマクロブロックから読み出される。

H. 26 Lにおいて規定される、Bピクチャに対するマクロブロックタイプ (MB_Type) を図5に示す。ここで、図5において、Code_numberに応じた各予測タイプ (Prediction Type) の欄の Forwardは順方向、Backwardは逆方向、Bi-directionalは双方向、intraは画像内の各タイプを示し、これらに続く“16×16”等の記載は、図1に示したような予測ブロックの大きさを示す。また、intra_pred_mode、Ref_frame、Blk_size、MVDFW、MVDBWの各欄の“X”が付された情報が、当該予測タイプ (Prediction Type) に対して定義されている。例えば、MVDFW及びMVDBWは、それぞれ前方向及び後方向の動きベクトル情報を示す。また、Bi-directionalモードにおけるフィールドブロックサイズ Blk_sizeの情報については、図6に示すようなCode_numberとブロックサイズ (Block Size) との関係が規定されている。

しかしながら、図3に示した通り、Bピクチャにおいては双方向予測を用いることで、I/Pピクチャに比して高い符号化効率を実現する一方で、I/Pピクチャと比較してより多くの演算量及びメモリアクセス数が要求される。

特に、H. 26 L方式を用いる場合、式(1)又は式(2)に示される通り、6tap又は8tapのフィルタを用いた内挿処理を動き予測・補償処理の際に行うため、MPEG2方式を用いる場合と比較して、その演算量及びメモリアクセス数が膨大なものになるという問題があった。

発明の開示

本発明は、上述したような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、Bピクチャに対する動き予測・補償処理の際の演算量及びメモリアクセス数を低減する画像情報符号化装置及びその方法、画像情報復号装置及びその方法、並びにプログラムを提供することを目的とする。

本発明に係る画像情報符号化装置は、少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む入力

画像信号を、直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより符号化し、画像圧縮情報を生成する画像情報符号化装置において、フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償手段を備える。

ここで、動き予測補償手段は、フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法を選択する。

本は発明に係る画像情報符号化装置は、さらに入力画像信号のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別手段を備え、ピクチャタイプ判別手段は、ピクチャタイプの判別結果に応じて、フレーム間順方向予測符号化画像又はフレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドを動き予測補償手段に伝送して制御する。

このような画像情報符号化装置は、入力画像信号のピクチャタイプを判別し、フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される補間方法に基づいた動き予測補償処理を行うことにより、動き予測・補償処理の際の演算量及びメモリアクセス数を低減する。

本発明に係る画像情報符号化方法は、少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む入力画像信号を、直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより符号化し、画像圧縮情報を生成する画像情報符号化方法において、フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償工程を有する。

ここで、動き予測補償工程では、フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法が選択される。

本発明に係る画像情報符号化方法は、さらに入力画像信号のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別工程を有しており、ピクチャタイプ判別工程では、ピクチャタイプの判別結果に応じて、フレーム間順方向予測符号化画像又はフレ

ーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドが伝送されて動き予測補償工程における処理が制御される。

このような画像情報符号化方法では、入力画像信号のピクチャタイプが判別され、フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される補間方法に基づいた動き予測補償処理が行われることにより、動き予測・補償処理の際の演算量及びメモリアクセス数が低減される。

本発明に係るプログラムは、少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む入力画像信号を、直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより符号化し、画像圧縮情報を生成する処理をコンピュータに実行させるプログラムにおいて、フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償工程を有する。

ここで、動き予測補償工程では、フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法が選択される。

本発明に係るプログラムは、さらに入力画像信号のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別工程を有しており、ピクチャタイプ判別工程では、ピクチャタイプの判別結果に応じて、フレーム間順方向予測符号化画像又はフレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドが伝送されて動き予測補償工程における処理が制御される。

このようなプログラムは、コンピュータに対して、入力画像信号のピクチャタイプを判別させ、フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される補間方法に基づいた動き予測補償処理を行わせることにより、動き予測・補償処理の際の演算量及びメモリアクセス数を低減する。

本発明に係る画像情報復号装置は、画像情報符号化装置において生成された、少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレ

ーム間双方向予測符号化画像を含む画像圧縮情報を、逆直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより復号する画像情報復号装置において、フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償手段を備える。

ここで、動き予測補償手段は、フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法を選択する。

本発明に係る画像情報復号装置は、さらに画像圧縮情報のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別手段を備え、ピクチャタイプ判別手段は、ピクチャタイプの判別結果に応じて、フレーム間順方向予測符号化画像又はフレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドを動き予測補償手段に伝送して制御する。

このような画像情報復号装置は、画像情報符号化装置において生成された画像圧縮情報のピクチャタイプを判別し、フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される補間方法に基づいた動き予測補償処理を行うことにより、動き予測・補償処理の際の演算量及びメモリアクセス数を低減する。

本発明に係る画像情報復号方法は、画像情報符号化装置において生成された、少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む画像圧縮情報を、逆直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより復号する画像情報復号方法において、フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償工程を有する。

ここで、動き予測補償工程では、フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法が選択される。

本発明に係る画像情報復号方法は、さらに画像圧縮情報のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別工程を有し、ピクチャタイプ判別工程では、ピクチャ

タイプの判別結果に応じて、フレーム間順方向予測符号化画像又はフレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドが伝送されて動き予測補償工程における処理が制御される。

このような画像情報復号方法では、画像情報符号化装置において生成された画像圧縮情報のピクチャタイプが判別され、フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される補間方法に基づいた動き予測補償処理が行われることにより、動き予測・補償処理の際の演算量及びメモリアクセス数が低減される。

本発明に係るプログラムは、画像情報符号化装置において生成された、少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む画像圧縮情報を、逆直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより復号する処理をコンピュータに実行させるプログラムにおいて、フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償工程を有する。

ここで、動き予測補償工程では、フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法が選択される。

本発明に係るプログラムは、画像圧縮情報のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別工程を有しており、ピクチャタイプ判別工程では、ピクチャタイプの判別結果に応じて、フレーム間順方向予測符号化画像又はフレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドが伝送されて動き予測補償工程における処理が制御される。

このようなプログラムは、コンピュータに対して、画像情報符号化装置において生成された画像圧縮情報のピクチャタイプを判別させ、フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される補間方法に基づいた動き予測補償処理を行わせることにより、動き予測・補償処理の際の演算量及びメモリアクセス数を低減する。

本発明の更に他の目的、本発明によって得られる具体的な利点は、以下におい

て図面を参照して説明される実施の形態の説明から一層明らかにされるであろう。

図面の簡単な説明

図1は、H. 26Lで定められている動き予測補償ブロックの可変ブロックサイズを説明する図である。

図2は、H. 26Lで定められている1/4画素精度の動き予測補償処理を説明する図である。

図3は、H. 26LにおけるBピクチャを用いた双方向予測の方法を説明する図である。

図4は、H. 26LにおけるP TYPEを説明する図である。

図5は、H. 26LにおけるBピクチャに対して定められたマクロブロックタイプを説明する図である。

図6は、図3において、双方向予測モードにおけるフィールドBlock sizeのCode numberを説明する図である。

図7は、本発明の第1の実施の形態における画像情報符号化装置の概略構成を説明するブロック図である。

図8は、本発明の第1の実施の形態における画像情報復号装置の概略構成を説明するブロック図である。

図9は、本発明の第2の実施の形態における画像情報符号化装置の概略構成を説明するブロック図である。

図10は、本発明に係る第2の実施の形態における画像情報復号装置の概略構成を説明するブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、以下、本発明を適用した具体的な実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。この実施の形態は、本発明を、例えばH. 26L方式に従って入力画像信号をブロック化し、該ブロック単位で直交変換を施して量子化

を行い、画像圧縮情報を生成する画像情報符号化装置、及びその画像圧縮情報を逆量子化し、逆直交変換を施して復号する画像情報復号装置に適用したものである。

この画像情報符号化装置及び画像情報復号装置では、後述するように、インター符号化が行われるフレーム間順方向予測符号化画像（以下、Pピクチャという。）及びフレーム間双方向予測符号化画像（以下、Bピクチャという。）の動き予測・補償処理に際して、PピクチャとBピクチャとで異なる補完方法を用いることによって、必要とされる演算量及びメモリアクセス数を低減することができる。

先ず、本発明を適用した画像情報符号化装置の概略構成を図7に示す。図7に示すように、本実施の形態における画像情報符号化装置10は、A/D変換部11と、画面並べ替えバッファ12と、加算器13と、直交変換部14と、量子化部15と、可逆符号化部16と、蓄積バッファ17と、逆量子化部18と、逆直交変換部19と、フレームメモリ20と、動き予測・補償部21と、ピクチャタイプ判別部22と、レート制御部23とにより構成されている。

図7において、A/D変換部11は、入力された画像信号をデジタル信号に変換する。そして、画面並べ替えバッファ12は、当該画像情報符号化装置10から出力される画像圧縮情報のGOP（Group of Pictures）構造に応じて、フレームの並べ替えを行う。ここで、画面並べ替えバッファ12は、イントラ符号化が行われるフレーム内符号化画像（以下、Iピクチャという。）に関しては、フレーム全体の画像情報を直交変換部14に供給する。直交変換部14は、画像情報に対して離散コサイン変換又はカルーネン・レーベ変換等の直交変換を施し、変換係数を量子化部15に供給する。

量子化部15は、直交変換部14から供給された変換係数に対して量子化処理を施す。

可逆符号化部16は、量子化された変換係数に対して可変長符号化又は算術符号化等の可逆符号化を施し、符号化された変換係数を蓄積バッファ17に供給して蓄積させる。この符号化された変換係数は、画像圧縮情報として出力される。

量子化部15の挙動は、レート制御部23によって制御される。また、量子化

部 15 は、量子化後の変換係数を逆量子化部 18 に供給し、逆量子化部 18 は、その変換係数を逆量子化する。

逆直交変換部 19 は、逆量子化された変換係数に対して逆直交変換処理を施して復号画像情報を生成し、その情報をフレームメモリ 20 に供給して蓄積させる。

一方、画面並べ替えバッファ 12 は、インター符号化が行われる P ピクチャ及び B ピクチャに関しては、画像情報を動き予測・補償部 21 に供給する。また、画面並べ替えバッファ 12 は、フレームのピクチャタイプの情報 Picture_Type をピクチャタイプ判別部 22 に供給し、ピクチャタイプ判別部 22 は、その情報に基づいて動き予測・補償部 21 にコマンドを送信する。

動き予測・補償部 21 は、同時に、参照される画像情報をフレームメモリ 20 から取り出し、ピクチャタイプ判別部 22 から伝送されたコマンドに基づいて後述するように P ピクチャと B ピクチャとで異なる補完方法を用いて動き予測・補償処理を施し、参照画像情報を生成する。

動き予測・補償部 21 は、この参照画像情報を加算器 13 に供給し、加算器 13 は、参照画像情報を当該画像情報との差分信号に変換する。また、動き補償・予測部 21 は、同時に動きベクトル情報を可逆符号化部 16 に供給する。

可逆符号化部 16 は、その動きベクトル情報に対して可変長符号化又は算術符号化等の可逆符号化処理を施し、画像圧縮情報のヘッダ部に挿入される情報を形成する。なお、その他の処理については、イントラ符号化の施される画像圧縮情報と同様であるため、説明を省略する。

次に、本発明を適用した画像情報復号装置の概略構成を図 8 に示す。図 8 に示すように、本実施の形態における画像情報復号装置 30 は、蓄積バッファ 31 と、可逆復号部 32 と、逆量子化部 33 と、逆直交変換部 34 と、加算器 35 と、画面並べ替えバッファ 36 と、D/A 変換部 37 と、動き予測・補償部 38 と、フレームメモリ 39 と、ピクチャタイプ判別部 40 とにより構成されている。

図 8 において、蓄積バッファ 31 は、入力された画像圧縮情報を一時的に格納した後、可逆復号部 32 に転送する。

可逆復号部 32 は、定められた画像圧縮情報のフォーマットに基づき、画像圧縮情報に対して可変長復号又は算術復号等の処理を施し、量子化された変換係数

を逆量子化部 33 に供給する。可逆復号部 32 は、当該フレームが P ピクチャ又は B ピクチャである場合には、画像圧縮情報のヘッダ部に格納された動きベクトル情報についても復号し、その情報を動き予測・補償部 38 に供給する。さらに、可逆復号部 32 は、フレームのピクチャタイプの情報 Picture_Type をピクチャタイプ判別部 40 に供給し、ピクチャタイプ判別部 40 は、その情報に基づいて動き予測・補償部 38 にコマンドを送送する。

逆量子化部 33 は、可逆復号部 32 から供給された量子化後の変換係数を逆量子化し、変換係数を逆直交変換部 34 に供給する。逆直交変換部 34 は、定められた画像圧縮情報のフォーマットに基づき、変換係数に対して逆離散コサイン変換又は逆カルーネン・レーベ変換等の逆直交変換を施す。

ここで、当該フレームが I ピクチャである場合には、逆直交変換部 34 は、逆直交変換処理後の画像情報を画面並べ替えバッファ 36 に供給する。画面並べ替えバッファ 36 は、この画像情報を一時的に格納した後、D/A 変換部 37 に供給する。D/A 変換部 37 は、この画像情報に対して D/A 変換処理を施して出力する。

一方、当該フレームが P ピクチャ又は B ピクチャである場合には、動き予測・補償部 38 は、参照される画像情報をフレームメモリ 39 から取り出し、可逆復号処理が施された動きベクトル情報とピクチャタイプ判別部 40 から伝送されたコマンドとに基づいて、後述するように P ピクチャと B ピクチャとで異なる補完方法を用いて動き予測・補償処理を施し、参照画像情報を生成する。加算器 35 は、この参照画像と逆直交変換部 34 の出力とを合成する。なお、その他の処理については、イントラ符号化されたフレームと同様であるため詳細な説明は省略する。

上述したように、本発明に係る画像情報符号化装置 10 及び画像情報復号装置 30 では、ピクチャタイプ判別部 22, 40 から伝送されたコマンドに基づいて、動き予測・補償部 21, 38 において、P ピクチャと B ピクチャとで異なる補完方法を用いて動き予測・補償処理を行うことにより、必要とされる演算量及びメモリアクセス数を低減している。

そこで、以下では、この動き予測・補償部 21, 38 における動き予測・補償

処理について説明するが、動き予測・補償部 21 と動き予測・補償部 38 とでは、同様の処理を行うため、以下では動き予測・補償部 21 における処理についてのみ説明する。

動き予測・補償部 21 には、P ピクチャ用及び B ピクチャ用の 2 つのフィルタ係数に関する情報が格納されており、以下に示す第 1 の方法又は第 2 の方法により、P ピクチャと B ピクチャとに対して異なる動き予測・補償処理を施す。

先ず第 1 の方法では、P ピクチャ及び B ピクチャに対して同じ画素精度の動き予測・補償処理を施すが、P ピクチャと比較して B ピクチャでは、より少ない tap 数のフィルタを用いるようにする。

具体的には、P ピクチャ、B ピクチャともに $1/8$ 画素精度の動き予測・補償処理を行う場合、P ピクチャに関しては、以下の式 (3) に示す $8tap$ のフィルタ係数を用い、B ピクチャに関しては、線形内挿によって $1/8$ 画素精度の予測画を生成する。

$$\begin{aligned}
 1 & : 1 \\
 1/8 & : \{-3, 12, -37, 485, 71, -21, 6, -1\} / 512 \\
 2/8 & : \{-3, 12, -37, 229, 71, -21, 6, -1\} / 256 \\
 3/8 & : \{-6, 24, -76, 387, 229, -60, 18, -4\} / 512 \\
 4/8 & : \{-3, 12, -39, 158, 158, -39, 12, -3\} / 256 \quad \dots (3) \\
 5/8 & : \{-4, 18, -60, 229, 387, -76, 24, -6\} / 512 \\
 6/8 & : \{-1, 6, -21, 71, 229, -37, 12, -3\} / 256 \\
 7/8 & : \{-1, 6, -21, 71, 485, -37, 12, -3\} / 512
 \end{aligned}$$

また、P ピクチャ、B ピクチャともに $1/4$ 画素精度の動き予測・補償処理を行う場合、P ピクチャに関しては、それぞれの位相に対して以下の式 (4) に示す $8tap$ のフィルタ係数を用いて $1/4$ 画素精度の予測画を生成する。一方、B ピクチャに関しては、以下の式 (5) に示す $6tap$ のフィルタ係数を用いて、 $1/2$ 画素精度の予測画を生成し、線形内挿によって $1/4$ 画素精度の予測画を生成する。

$$\begin{aligned}
 &1/4 \{-3, 12, -37, 229, 71, -21, 6, -1\} / 2 \ 5 \ 6 \\
 &2/4 \{-3, 12, -39, 158, 158, -39, 12, -3\} / 2 \ 5 \ 6 \quad \cdot \cdot \cdot (4) \\
 &3/4 \{-1, 6, -21, 71, 229, -37, 12, -3\} / 2 \ 5 \ 6 \\
 &\{1, -5, 20, 20, -5, 1\} / 3 \ 2 \quad \cdot \cdot \cdot (5)
 \end{aligned}$$

なお、Bピクチャに関しては、線形内挿により1/4画素精度の予測画を生成して動き予測・補償処理を行うようにしても構わない。

また、Pピクチャに関しては、式(5)に示した6tapのフィルタ係数を用いて1/2画素精度の予測画を生成した後に線形内挿によって1/4画素精度の予測画を生成し、Bピクチャに関しては、線形内挿により1/4画素精度の予測画を生成して、動き予測・補償処理を行うこともできる。

次に第2の方法では、Bピクチャと比較してPピクチャに対してより高精度の動き予測・補償処理を行う。

具体的には、Pピクチャに関しては、上述した式(3)に示された8tapのフィルタ係数を用いて1/8画素精度の予測画を生成して動き予測・補償処理を行う。一方、Bピクチャに関しては、上述した式(5)に示された6tapのフィルタ係数を用いて1/2画素精度の予測画を生成し、線形内挿によって1/4画素精度の予測画を生成して動き予測・補償処理を行う。なお、Bピクチャに関しては、線形内挿により1/4画素精度の予測画を生成するようにしてもよく、線形内挿により1/2画素精度の予測画を生成して動き予測・補償処理を行うようにしても構わない。

また、Pピクチャに関しては、式(5)に示された6tapのフィルタ係数を用いて1/2画素精度の予測画を生成した後に線形内挿によって1/4画素精度の予測画を生成し、Bピクチャに関しては、線形内挿により1/2画素精度の予測画を生成して、動き予測・補償処理を行うこともできる。

次に、本発明に係る画像情報符号化装置50の他の例を図9に示す。図9に示す画像情報符号化装置は、図9に示す画像情報符号化装置50は、基本構成を図

7に示した画像情報符号化装置10と同様とするが、動き予測・補償部（固定フィルタ）51と動き予測・補償部（適応フィルタ）52とを有し、その何れを用いるかがピクチャタイプ判別部53からのコマンドに従って切換部54により切り換えられる点に特徴を有している。すなわち、上述した第1の実施の形態における画像情報符号化装置10のように、単一の動き予測・補償部21をその構成要素として有し、その内部にPピクチャ用及びBピクチャ用のフィルタ係数を持つのではなく、H. 26Lで現在規定されているような動き予測・補償部（固定フィルタ）51と、前述した文献1で提案されているような適応フィルタによる動き予測・補償部（適応フィルタ）52の2つを構成要素として有し、PピクチャであるかBピクチャであるかによって、その何れかが用いられる。

また、図10に示す画像情報復号装置70は、基本構成を図8に示した画像情報復号装置30と同様とするが、動き予測・補償部（固定フィルタ）71と動き予測・補償部（適応フィルタ）72とを有し、その何れを用いるかがピクチャタイプ判別部73からのコマンドに従って切換部74により切り換えられる点に特徴を有している。

したがって、先に図7、図8に示した画像情報符号化装置10及び画像情報復号装置30と同様の構成については同一符号を付して詳細な説明は省略する。

図9に示す画像情報符号化装置50においては、画面並べ替えバッファ12は、フレームのピクチャタイプの情報Picture_Typeをピクチャタイプ判別部53に供給し、ピクチャタイプ判別部53は、その情報に基づいて、切換部54にコマンドを伝送する。

すなわち、当該フレームがBピクチャである場合には、上述したコマンドにより、切換部54が図中aの側に切り換えられ、動き予測・補償装置（固定フィルタ）51を用いて固定フィルタによる動き予測・補償処理が行われる。

一方、当該フレームがPピクチャである場合には、上述したコマンドにより、切換部54が図中bの側に切り換えられ、動き予測・補償装置（適応フィルタ）52を用いて適応フィルタによる動き予測・補償処理が行われる。詳しくは、先ず第1ステップとして、予め定められたフィルタを用いて、予測誤差を最小にする動きベクトル $d(k)$ が求められる。次に第2ステップとして、第1ステップで求

められた動きベクトル $d(k)$ に対して、予測誤差を最小とするようなフィルタ係数 $H(k)$ が求められる。そして、このようにして求められたフィルタ係数 $H(k)$ 及び動きベクトル $d(k)$ によって動き補償処理が行われる。このフィルタ係数に関する情報は、画像圧縮情報中に埋め込まれて伝送される。その際、可逆符号化部 16 において可変長符号化又は算術符号化処理を施し、情報量を圧縮した後に画像圧縮情報に埋め込むようにしても構わない。

なお、動き予測・補償装置（固定フィルタ）51 又は動き予測・補償装置（適応フィルタ）52 における動き予測・補償処理の際の画素精度は、P ピクチャと B ピクチャとで同等であってもよく、また、B ピクチャと比較して P ピクチャに対してより高い画素精度の動き予測・補償処理を行うようにしてもよい。この画素精度の情報は、出力される画像圧縮情報中の RTP (Real-time Transfer Protocol) レイヤにおける MotionResolution フィールドに埋め込まれて伝送される。

図 10 に示す画像情報復号装置 70 においては、可逆復号部 32 は、フレームのピクチャタイプの情報 `Picture_Type` をピクチャタイプ判別部 73 に供給し、ピクチャタイプ判別部 73 は、その情報に基づいて、切換部 74 にコマンドを伝送する。

すなわち、当該フレームが B ピクチャである場合には、上述したコマンドにより、切換部 74 が図中 c の側に切り換えられる。これにより予測モード情報及び動きベクトル情報が動き予測・補償装置（固定フィルタ）71 に供給され、これらの情報に基づいて、固定フィルタによる動き予測・補償処理が行われる。

一方、当該フレームが P ピクチャである場合には、上述したコマンドにより、切換部 74 が図中 d の側に切り換えられる。これにより予測モード情報及び動きベクトル情報とともにフィルタ係数に関する情報が動き予測・補償装置（適応フィルタ）72 に供給され、これらの情報に基づいて、適応フィルタによる動き予測・補償処理が行われる。

なお、動き予測・補償装置（固定フィルタ）71 又は動き予測・補償装置（適応フィルタ）72 においては、画像圧縮情報中の RTP レイヤにおける MotionResolution フィールドに埋め込まれた画素精度の情報に基づいて、動き予測・補償処理が行われる。

以上、第1の実施の形態及び第2の実施の形態を用いて説明したように、PピクチャとBピクチャとに対して異なる補間方法に基づいた動き予測・補償処理を行うことにより、画質劣化を最小限に抑えながら、Pピクチャと比較してより多くの演算量及びメモリアクセス数が要求されるBピクチャでの演算量及びメモリアクセス数を低減することが可能とされる。

なお、本発明は上述した実施の形態のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能であることは勿論である。

例えば、上述の実施の形態では、ハードウェアの構成として説明したが、これに限定されるものではなく、画像情報符号化装置10、50及び画像情報復号装置30、70における処理を、それぞれCPU (Central Processing Unit) にコンピュータプログラムを実行させることにより実現することも可能である。

なお、本発明は、図面を参照して説明した上述の実施例に限定されるものではなく、添付の請求の範囲及びその主旨を逸脱することなく、様々な変更、置換又はその同等のものを行うことができることは当業者にとって明らかである。

産業上の利用可能性

上述したように、本発明に係る画像情報符号化装置及び方法によれば、入力画像信号のピクチャタイプを判別し、フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される補間方法に基づいた動き予測補償処理を行うことにより、動き予測・補償処理の際の演算量及びメモリアクセス数を低減することができる。

また、本発明に係るプログラムを用いることにより、コンピュータに対して、入力画像信号のピクチャタイプを判別させ、フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される補間方法に基づいた動き予測補償処理を行わせることにより、動き予測・補償処理の際の演算量及びメモリアクセス数を低減することができる。

本発明に係る画像情報復号装置及び方法によれば、画像情報符号化装置において生成された画像圧縮情報のピクチャタイプを判別し、フレーム間双方向予測符

号化画像に対しては、フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される補間方法に基づいた動き予測補償処理を行うことにより、動き予測・補償処理の際の演算量及びメモリアクセス数を低減することができる。

さらに本発明に係る他のプログラムを用いることにより、コンピュータに対して、画像情報符号化装置において生成された画像圧縮情報のピクチャタイプを判別させ、フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される補間方法に基づいた動き予測補償処理を行わせることにより、動き予測・補償処理の際の演算量及びメモリアクセス数を低減することができる。

請求の範囲

1. 少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む入力画像信号を、直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより符号化し、画像圧縮情報を生成する画像情報符号化装置において、

上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償手段を備えることを特徴とする画像情報符号化装置。

2. 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法を選択することを特徴とする請求の範囲第1項記載の画像情報符号化装置。

3. 上記入力画像信号のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別手段を備え、

上記ピクチャタイプ判別手段は、当該ピクチャタイプの判別結果に応じて、上記フレーム間順方向予測符号化画像又は上記フレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドを上記動き予測補償手段に伝送して制御することを特徴とする請求の範囲第1項記載の画像情報符号化装置。

4. 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像及びフレーム間双方向予測符号化画像に対して、所定の固定フィルタを用いて動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第3項記載の画像情報符号化装置。

5. 上記フレーム間順方向予測符号化画像と上記フレーム間双方向予測符号化画像とで、動き予測補償処理の画素精度が同等であることを特徴とする請求の範囲第4項記載の画像情報符号化装置。

6. 上記動き予測補償手段は、1/8画素精度の動き予測補償を行うものであり、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては、

1 : 1

1/8 : {-3, 12, -37, 485, 71, -21, 6, -1} / 5 1 2

2/8 : $\{-3, 12, -37, 229, 71, -21, 6, -1\} / 2 \ 5 \ 6$

3/8 : $\{-6, 24, -76, 387, 229, -60, 18, -4\} / 5 \ 1 \ 2$

4/8 : $\{-3, 12, -39, 158, 158, -39, 12, -3\} / 2 \ 5 \ 6$

5/8 : $\{-4, 18, -60, 229, 387, -76, 24, -6\} / 5 \ 1 \ 2$

6/8 : $\{-1, 6, -21, 71, 229, -37, 12, -3\} / 2 \ 5 \ 6$

7/8 : $\{-1, 6, -21, 71, 485, -37, 12, -3\} / 5 \ 1 \ 2$

という 8 タップのフィルタ係数を用いて動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第 5 項記載の画像情報符号化装置。

7. 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、線形内挿により $1 / 8$ 画素精度の動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第 6 項記載の画像情報符号化装置。

8. 上記動き予測補償手段は、 $1 / 4$ 画素精度の動き予測補償を行うものであり、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては、

1 : 1

1/4 : $\{-3, 12, -37, 229, 71, -21, 6, -1\} / 2 \ 5 \ 6$

2/4 : $\{-3, 12, -39, 158, 158, -39, 12, -3\} / 2 \ 5 \ 6$

3/4 : $\{-1, 6, -21, 71, 229, -37, 12, -3\} / 2 \ 5 \ 6$

という 8 タップのフィルタ係数を用いて動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第 5 項記載の画像情報符号化装置。

9. 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、

$\{1, -5, 20, 20, -5, 1\} / 3 \ 2$

という 6 タップのフィルタ係数を用いて $1 / 2$ 画素精度の動き予測補償処理を行い、生成された画素に基づいて、線形内挿により $1 / 4$ 画素精度の動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第 8 項記載の画像情報符号化装置。

10. 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、線形内挿により $1 / 4$ 画素精度の動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第 8 項記載の画像情報符号化装置。

11. 上記動き予測補償手段は、 $1 / 4$ 画素精度の動き予測補償を行うものであり、

上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては、

$$\{1, -5, 20, 20, -5, 1\} / 32$$

という6タップのフィルタ係数を用いて1/2画素精度の動き予測補償処理を行い、生成された画素に基づいて、線形内挿により1/4画素精度の動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第5項記載の画像情報符号化装置。

12. 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、線形内挿により1/4画素精度の動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第11項記載の画像情報符号化装置。

13. 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度を、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度よりも高精度なものとすることを特徴とする請求の範囲第4項記載の画像情報符号化装置。

14. 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては1/8画素精度の動き予測補償処理を行い、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては1/4画素精度の動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第13項記載の画像情報符号化装置。

15. 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては、

$$1 : 1$$

$$1/8 : \{-3, 12, -37, 485, 71, -21, 6, -1\} / 512$$

$$2/8 : \{-3, 12, -37, 229, 71, -21, 6, -1\} / 256$$

$$3/8 : \{-6, 24, -76, 387, 229, -60, 18, -4\} / 512$$

$$4/8 : \{-3, 12, -39, 158, 158, -39, 12, -3\} / 256$$

$$5/8 : \{-4, 18, -60, 229, 387, -76, 24, -6\} / 512$$

$$6/8 : \{-1, 6, -21, 71, 229, -37, 12, -3\} / 256$$

$$7/8 : \{-1, 6, -21, 71, 485, -37, 12, -3\} / 512$$

という8タップのフィルタ係数を用いて動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第14項記載の画像情報符号化装置。

16. 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対して

は、

$$\{1, -5, 20, 20, -5, 1\} / 32$$

という6タップのフィルタ係数を用いて1/2画素精度の動き予測補償処理を行い、生成された画素に基づいて、線形内挿により1/4画素精度の動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第14項記載の画像情報符号化装置。

17. 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、線形内挿により1/4画素精度の動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第14項記載の画像情報符号化装置。

18. 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては1/8画素精度の動き予測補償処理を行い、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては1/2画素精度の動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第13項記載の画像情報符号化装置。

19. 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては、

$$1 : 1$$

$$1/8 : \{-3, 12, -37, 485, 71, -21, 6, -1\} / 512$$

$$2/8 : \{-3, 12, -37, 229, 71, -21, 6, -1\} / 256$$

$$3/8 : \{-6, 24, -76, 387, 229, -60, 18, -4\} / 512$$

$$4/8 : \{-3, 12, -39, 158, 158, -39, 12, -3\} / 256$$

$$5/8 : \{-4, 18, -60, 229, 387, -76, 24, -6\} / 512$$

$$6/8 : \{-1, 6, -21, 71, 229, -37, 12, -3\} / 256$$

$$7/8 : \{-1, 6, -21, 71, 485, -37, 12, -3\} / 512$$

という8タップのフィルタ係数を用いて動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第18項記載の画像情報符号化装置。

20. 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、線形内挿により1/2画素精度の動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第18項記載の画像情報符号化装置。

21. 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては1/4画素精度の動き予測補償処理を行い、上記フレーム間双方向予測符号化

画像に対しては1／2画素精度の動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第13項記載の画像情報符号化装置。

22. 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては、

$$\{1, -5, 20, 20, -5, 1\} / 32$$

という6タップのフィルタ係数を用いて1／2画素精度の動き予測補償処理を行い、生成された画素に基づいて、線形内挿により1／4画素精度の動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第21項記載の画像情報符号化装置。

23. 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、線形内挿により1／2画素精度の動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第21項記載の画像情報符号化装置。

24. 上記フレーム間順方向予測符号化画像及び上記フレーム間双方向予測符号化画像のそれぞれに対して、動き予測補償処理の画素精度に関する情報が上記画像圧縮情報中のRTPレイヤにおけるMotionResolutionフィールドに埋め込まれることを特徴とする請求の範囲第12項記載の画像情報符号化装置。

25. 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、所定の固定フィルタを用いて動き予測補償処理を行い、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては、入力画像に応じた適応フィルタを用いて動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第3項記載の画像情報符号化装置。

26. 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対して、先ず所定のフィルタを用いて予測誤差を最小にする動きベクトルを求め、求められた動きベクトルに対して予測誤差を最小にするようなフィルタ係数を求め、上記動きベクトル及び上記フィルタ係数とを用いて動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第25項記載の画像情報符号化装置。

27. 上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する上記フィルタ係数に関する情報が上記画像圧縮情報中に埋め込まれることを特徴とする請求の範囲第26項記載の画像情報符号化装置。

28. 上記フィルタ係数に関する情報は、可逆符号化されて上記画像圧縮情報中に埋め込まれることを特徴とする請求の範囲第27項記載の画像情報符号化装置。

29. 上記フレーム間順方向予測符号化画像と上記フレーム間双方向予測符号化画像とで、動き予測補償処理の画素精度が同等であることを特徴とする請求の範囲第25項記載の画像情報符号化装置。

30. 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度を、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度よりも高精度なものとすることを特徴とする請求の範囲第25項記載の画像情報符号化装置。

31. 上記フレーム間順方向予測符号化画像及び上記フレーム間双方向予測符号化画像のそれぞれに対して、動き予測補償処理の画素精度に関する情報が上記画像圧縮情報中のRTPレイヤにおけるMotionResolutionフィールドに埋め込まれることを特徴とする請求の範囲第30項記載の画像情報符号化装置。

32. 少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む入力画像信号を、直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより符号化し、画像圧縮情報を生成する画像情報符号化方法において、

上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償工程を有することを特徴とする画像情報符号化方法。

33. 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法が選択されることを特徴とする請求の範囲第32項記載の画像情報符号化方法。

34. 上記入力画像信号のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別工程を有し、

上記ピクチャタイプ判別工程では、当該ピクチャタイプの判別結果に応じて、上記フレーム間順方向予測符号化画像又は上記フレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドが伝送されて上記動き予測補償工程における処理が制御されることを特徴とする請求の範囲第32項記載の画像情報符号化方法。

35. 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像及びフ

フレーム間双方向予測符号化画像に対して、所定の固定フィルタを用いて動き予測補償処理が行われることを特徴とする請求の範囲第34項記載の画像情報符号化方法。

36. 上記フレーム間順方向予測符号化画像と上記フレーム間双方向予測符号化画像とで、動き予測補償処理の画素精度が同等であり、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対して、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりもタップ数の少ないフィルタ係数が用いられることを特徴とする請求の範囲第35項記載の画像情報符号化方法。

37. 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度が、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度よりも高精度なものとされることを特徴とする請求の範囲第35項記載の画像情報符号化方法。

38. 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、所定の固定フィルタを用いて動き予測補償処理が行われ、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては、入力画像に応じた適応フィルタを用いて動き予測補償処理が行われることを特徴とする請求の範囲第34項記載の画像情報符号化方法。

39. 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対して、先ず所定のフィルタを用いて予測誤差を最小にする動きベクトルが求められ、求められた動きベクトルに対して予測誤差を最小にするようなフィルタ係数が求められ、上記動きベクトル及び上記フィルタ係数とを用いて動き予測補償処理が行われることを特徴とする請求の範囲第38項記載の画像情報符号化方法。

40. 上記フレーム間順方向予測符号化画像と上記フレーム間双方向予測符号化画像とで、動き予測補償処理の画素精度が同等であり、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対して、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりもタップ数の少ないフィルタ係数が用いられることを特徴とする請求の範囲第38項記載の画像情報符号化方法。

41. 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度が、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対す

る動き予測補償処理の画素精度よりも高精度なものとされることを特徴とする請求の範囲第 3 8 項記載の画像情報符号化方法。

4 2. 少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む入力画像信号を、直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより符号化し、画像圧縮情報を生成する処理をコンピュータに実行させるプログラムにおいて、

上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償工程を有することを特徴とするプログラム。

4 3. 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法が選択されることを特徴とする請求の範囲第 4 2 項記載のプログラム。

4 4. 上記入力画像信号のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別工程を有し、

上記ピクチャタイプ判別工程では、当該ピクチャタイプの判別結果に応じて、上記フレーム間順方向予測符号化画像又は上記フレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドが伝送されて上記動き予測補償工程における処理が制御されることを特徴とする請求の範囲第 4 2 項記載のプログラム。

4 5. 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像及びフレーム間双方向予測符号化画像に対して、所定の固定フィルタを用いて動き予測補償処理が行われることを特徴とする請求の範囲第 4 4 項記載のプログラム。

4 6. 上記フレーム間順方向予測符号化画像と上記フレーム間双方向予測符号化画像とで、動き予測補償処理の画素精度が同等であり、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対して、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりもタップ数の少ないフィルタ係数が用いられることを特徴とする請求の範囲第 4 5 項記載のプログラム。

4 7. 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度が、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対す

る動き予測補償処理の画素精度よりも高精度なものとされることを特徴とする請求の範囲第45項記載のプログラム。

48. 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、所定の固定フィルタを用いて動き予測補償処理が行われ、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては、入力画像に応じた適応フィルタを用いて動き予測補償処理が行われることを特徴とする請求の範囲第44項記載のプログラム。

49. 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対して、先ず所定のフィルタを用いて予測誤差を最小にする動きベクトルが求められ、求められた動きベクトルに対して予測誤差を最小にするようなフィルタ係数が求められ、上記動きベクトル及び上記フィルタ係数とを用いて動き予測補償処理が行われることを特徴とする請求の範囲第48項記載のプログラム。

50. 上記フレーム間順方向予測符号化画像と上記フレーム間双方向予測符号化画像とで、動き予測補償処理の画素精度が同等であり、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対して、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりもタップ数の少ないフィルタ係数が用いられることを特徴とする請求の範囲第48項記載のプログラム。

51. 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度が、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度よりも高精度なものとされることを特徴とする請求の範囲第48項記載のプログラム。

52. 画像情報符号化装置において生成された、少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む画像圧縮情報を、逆直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより復号する画像情報復号装置において、

上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償手段を備えることを特徴とする画像情報復号装置。

53. 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリ

アクセス数が低減される方法を選択することを特徴とする請求の範囲第 5 2 項記載の画像情報復号装置。

5 4. 上記画像圧縮情報のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別手段を備え、

上記ピクチャタイプ判別手段は、当該ピクチャタイプの判別結果に応じて、上記フレーム間順方向予測符号化画像又は上記フレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドを上記動き予測補償手段に伝送して制御することを特徴とする請求の範囲第 5 2 項記載の画像情報復号装置。

5 5. 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像及びフレーム間双方向予測符号化画像に対して、所定の固定フィルタを用いて動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第 5 4 項記載の画像情報復号装置。

5 6. 上記フレーム間順方向予測符号化画像と上記フレーム間双方向予測符号化画像とで、動き予測補償処理の画素精度が同等であり、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対して、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりもタップ数の少ないフィルタ係数を用いることを特徴とする請求の範囲第 5 5 項記載の画像情報復号装置。

5 7. 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度を、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度よりも高精度なものとすることを特徴とする請求の範囲第 5 5 項記載の画像情報復号装置。

5 8. 上記フレーム間順方向予測符号化画像及び上記フレーム間双方向予測符号化画像のそれぞれに対して、動き予測補償処理の画素精度に関する情報が上記画像圧縮情報中の R T P レイヤにおける MotionResolution フィールドに埋め込まれており、

上記動き予測補償手段は、上記画素精度に関する情報に基づいて動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第 5 7 項記載の画像情報復号装置。

5 9. 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、所定の固定フィルタを用いて動き予測補償処理を行い、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては、入力画像に応じた適応フィルタを用いて動き予測

補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第54項記載の画像情報復号装置。

60. 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対して、先ず所定のフィルタを用いて予測誤差を最小にする動きベクトルを求め、求められた動きベクトルに対して予測誤差を最小にするようなフィルタ係数を求め、上記動きベクトル及び上記フィルタ係数とを用いて動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第59項記載の画像情報復号装置。

61. 上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する上記フィルタ係数に関する情報が上記画像圧縮情報中に埋め込まれており、

上記ピクチャタイプ判別手段は、当該フレームが上記フレーム間順方向予測符号化画像である場合に、上記画像圧縮情報から少なくとも上記フィルタ係数に関する情報を取り出して、上記動き予測補償手段に伝送することを特徴とする請求の範囲第60項記載の画像情報復号装置。

62. 上記フレーム間順方向予測符号化画像と上記フレーム間双方向予測符号化画像とで、動き予測補償処理の画素精度が同等であり、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対して、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりもタップ数の少ないフィルタ係数を用いることを特徴とする請求の範囲第59項記載の画像情報復号装置。

63. 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度を、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度よりも高精度なものとすることを特徴とする請求の範囲第59項記載の画像情報復号装置。

64. 上記フレーム間順方向予測符号化画像及び上記フレーム間双方向予測符号化画像のそれぞれに対して、動き予測補償処理の画素精度に関する情報が上記画像圧縮情報中のRTPレイヤにおけるMotionResolutionフィールドに埋め込まれており、

上記動き予測補償手段は、上記画素精度に関する情報に基づいて動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第63項記載の画像情報復号装置。

65. 画像情報符号化装置において生成された、少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を

含む画像圧縮情報を、逆直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより復号する画像情報復号方法において、

上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償工程を有することを特徴とする画像情報復号方法。

66. 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法が選択されることを特徴とする請求の範囲第65項記載の画像情報復号方法。

67. 上記画像圧縮情報のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別工程を有し、

上記ピクチャタイプ判別工程では、当該ピクチャタイプの判別結果に応じて、上記フレーム間順方向予測符号化画像又は上記フレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドが伝送されて上記動き予測補償工程における処理が制御されることを特徴とする請求の範囲第65項記載の画像情報復号方法。

68. 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像及びフレーム間双方向予測符号化画像に対して、所定の固定フィルタを用いて動き予測補償処理が行われることを特徴とする請求の範囲第67項7記載の画像情報復号方法。

69. 上記フレーム間順方向予測符号化画像と上記フレーム間双方向予測符号化画像とで、動き予測補償処理の画素精度が同等であり、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対して、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりもタップ数の少ないフィルタ係数が用いられることを特徴とする請求の範囲第68項記載の画像情報復号方法。

70. 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度が、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度よりも高精度なものとされることを特徴とする請求の範囲第68項記載の画像情報復号方法。

71. 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対し

ては、所定の固定フィルタを用いて動き予測補償処理を行い、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては、入力画像に応じた適応フィルタを用いて動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第67項記載の画像情報復号方法。

72. 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対して、先ず所定のフィルタを用いて予測誤差を最小にする動きベクトルが求められ、求められた動きベクトルに対して予測誤差を最小にするようなフィルタ係数が求められ、上記動きベクトル及び上記フィルタ係数とを用いて動き予測補償処理が行われることを特徴とする請求の範囲第71項記載の画像情報復号方法。

73. 上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する上記フィルタ係数に関する情報が上記画像圧縮情報中に埋め込まれており、

上記ピクチャタイプ判別工程では、当該フレームが上記フレーム間順方向予測符号化画像である場合に、上記画像圧縮情報から少なくとも上記フィルタ係数に関する情報が取り出されて伝送され、上記動き予測補償工程で用いられることを特徴とする請求の範囲第72項記載の画像情報復号方法。

74. 上記フレーム間順方向予測符号化画像と上記フレーム間双方向予測符号化画像とで、動き予測補償処理の画素精度が同等であり、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対して、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりもタップ数の少ないフィルタ係数が用いられることを特徴とする請求の範囲第71項記載の画像情報復号方法。

75. 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度が、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度よりも高精度なものとされることを特徴とする請求の範囲第71項記載の画像情報復号方法。

76. 画像情報符号化装置において生成された、少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む画像圧縮情報を、逆直交変換と複数の異なる画素精度が選択可能な動き予測補償処理とにより復号する処理をコンピュータに実行させるプログラムにおいて、

上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償工程を有

することを特徴とするプログラム。

77. 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法が選択されることを特徴とする請求の範囲第76項記載のプログラム。

78. 上記画像圧縮情報のピクチャタイプを判別するピクチャタイプ判別工程を有し、

上記ピクチャタイプ判別工程では、当該ピクチャタイプの判別結果に応じて、上記フレーム間順方向予測符号化画像又は上記フレーム間双方向予測符号化画像に対応するコマンドが伝送されて上記動き予測補償工程における処理が制御されることを特徴とする請求の範囲第76項記載のプログラム。

79. 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像及びフレーム間双方向予測符号化画像に対して、所定の固定フィルタを用いて動き予測補償処理が行われることを特徴とする請求の範囲第78項記載のプログラム。

80. 上記フレーム間順方向予測符号化画像と上記フレーム間双方向予測符号化画像とで、動き予測補償処理の画素精度が同等であり、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対して、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりもタップ数の少ないフィルタ係数が用いられることを特徴とする請求の範囲第79項記載のプログラム。

81. 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度が、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度よりも高精度なものとされることを特徴とする請求の範囲第79項記載のプログラム。

82. 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、所定の固定フィルタを用いて動き予測補償処理を行い、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては、入力画像に応じた適応フィルタを用いて動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第78項記載のプログラム。

83. 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対して、まず所定のフィルタを用いて予測誤差を最小にする動きベクトルが求められ、

求められた動きベクトルに対して予測誤差を最小にするようなフィルタ係数が求められ、上記動きベクトル及び上記フィルタ係数とを用いて動き予測補償処理が行われることを特徴とする請求の範囲第 8 2 項記載のプログラム。

8 4. 上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する上記フィルタ係数に関する情報が上記画像圧縮情報中に埋め込まれており、

上記ピクチャタイプ判別工程では、当該フレームが上記フレーム間順方向予測符号化画像である場合に、上記画像圧縮情報から少なくとも上記フィルタ係数に関する情報が取り出されて伝送され、上記動き予測補償工程で用いられることを特徴とする請求の範囲第 8 3 項記載のプログラム。

8 5. 上記フレーム間順方向予測符号化画像と上記フレーム間双方向予測符号化画像とで、動き予測補償処理の画素精度が同等であり、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対して、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりもタップ数の少ないフィルタ係数が用いられることを特徴とする請求の範囲第 8 2 項記載のプログラム。

8 6. 上記動き予測補償工程では、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度が、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する動き予測補償処理の画素精度よりも高精度なものとされることを特徴とする請求の範囲第 8 2 項記載のプログラム。

補正書の請求の範囲

[2003年7月15日(15.07.03)国際事務局受理:出願当初の請求の範囲1-20は補正された;出願当初の請求の範囲21-86は取り下げられた。他の請求の範囲は変更なし。(18頁)]

1. (補正後) 少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む入力画像信号を、直交変換と動き予測補償処理とにより符号化し、画像圧縮情報を生成する画像情報符号化装置において、

上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償手段を備えており、

上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対して第1のフィルタを用いて動き予測補償処理を行い、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、上記第1のフィルタよりタップ数の少ない第2のフィルタ、若しくは線形内挿を用いて動き予測補償処理を行うこと

を特徴とする画像情報符号化装置。

2. (補正後) 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法を選択することを特徴とする請求の範囲第1項記載の画像情報符号化装置。

3. (補正後) 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像と上記フレーム間双方向予測符号化画像とで、動き予測補償処理の画素精度が同等であることを特徴とする請求の範囲第1項記載の画像情報符号化装置。

4. (補正後) 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像と上記フレーム間双方向予測符号化画像とで、異なる画素精度による動き予測補償処理が選択可能であることを特徴とする請求の範囲第1項記載の画像情報符号化装置。

5. (補正後) 上記動き予測補償手段は、1/4画素精度の動き予測補償を行うものであり、

上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては、

{1, -5, 20, 20, -5, 1} / 32

という6タップのフィルタ係数を用いて1／2画素精度の補間処理を行い、生成された画素に基づいて、線形内挿により1／4画素精度の補間処理を行うことを特徴とする請求の範囲第1項記載の画像情報符号化装置。

6．（補正後）上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、線形内挿により1／4画素精度の動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第1項記載の画像情報符号化装置。

7. (補正後) 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては $1/4$ 画素精度の動き予測補償処理を行い、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては $1/2$ 画素精度の動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第4項記載の画像情報符号化装置。

8. (補正後) 上記フレーム間順方向予測符号化画像及び上記フレーム間双方向予測符号化画像のそれぞれに対して、動き予測補償処理の画素精度に関する情報が上記画像圧縮情報中の RTP レイヤにおける MotionResolution フィールドに埋め込まれることを特徴とする請求の範囲第4項記載の画像情報符号化装置。

9. (補正後) 少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む入力画像信号を、直交変換と動き予測補償処理とにより符号化し、画像圧縮情報を生成する画像情報符号化方法において、

上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償ステップを有しており、

上記動き予測補償ステップは、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対して第1のフィルタを用いて動き予測補償処理を行い、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、上記第1のフィルタよりタップ数の少ない第2のフィルタ、若しくは線形内挿を用いて動き予測補償処理を行うこと

を特徴とする画像情報符号化方法。

10. (補正後) 少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む入力画像信号を、直交変換と動き予測補償処理とにより符号化し、画像圧縮情報を生成する処理をコンピュータに実行させるプログラムにおいて、

上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償ステップを有しており、

上記動き予測補償ステップは、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対して第1のフィルタを用いて動き予測補償処理を行い、上記フレーム間双方向予測符

号化画像に対しては、上記第1のフィルタよりタップ数の少ない第2のフィルタ、若しくは線形内挿を用いて動き予測補償処理を行うこと

を特徴とするプログラム。

11. (補正後) 画像情報符号化装置において生成された、少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む画像圧縮情報を、逆直交変換と動き予測補償処理とにより復号する画像情報復号装置において、

上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償手段を備えており、

上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対して第1のフィルタを用いて動き予測補償処理を行い、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、上記第1のフィルタよりタップ数の少ない第2のフィルタ、若しくは線形内挿を用いて動き予測補償処理を行うこと

を特徴とする画像情報復号装置。

12. (補正後) 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対する補間方法として、上記フレーム間順方向予測符号化画像よりも演算量及びメモリアクセス数が低減される方法を選択することを特徴とする請求の範囲第11項記載の画像情報復号装置。

13. (補正後) 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像と上記フレーム間双方向予測符号化画像とで、動き予測補償処理の画素精度が同等であることを特徴とする請求の範囲第11項記載の画像情報復号装置。

14. (補正後) 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像と上記フレーム間双方向予測符号化画像とで、異なる画素精度による動き予測補償処理が選択可能であることを特徴とする請求の範囲第11項記載の画像情報復号装置。

15. (補正後) 上記動き予測補償手段は、 $1/4$ 画素精度の動き予測補償を行うものであり、

上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては、

$$\{1, -5, 20, 20, -5, 1\} / 32$$

という6タップのフィルタ係数を用いて $1/2$ 画素精度の補間処理を行い、生成された画素に基づいて、線形内挿により $1/4$ 画素精度の補間処理を行うことを特徴とする請求の範囲第11項記載の画像情報復号装置。

16. (補正後) 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、線形内挿により $1/4$ 画素精度の動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第11項記載の画像情報復号装置。

17. (補正後) 上記動き予測補償手段は、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対しては1/4画素精度の動き予測補償処理を行い、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては1/2画素精度の動き予測補償処理を行うことを特徴とする請求の範囲第14項記載の画像情報復号装置。

18. (補正後) 上記フレーム間順方向予測符号化画像及び上記フレーム間双方向予測符号化画像のそれぞれに対して、動き予測補償処理の画素精度に関する情報が上記画像圧縮情報中のRTPレイヤにおけるMotionResolutionフィールドに埋め込まれることを特徴とする請求の範囲第14項記載の画像情報復号装置。

19. (補正後) 画像情報符号化装置において生成された、少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む画像圧縮情報を、逆直交変換と動き予測補償処理とにより復号する画像情報復号方法において、

上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償ステップを有しており、

上記動き予測補償ステップは、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対して第1のフィルタを用いて動き予測補償処理を行い、上記フレーム間双方向予測符号化画像に対しては、上記第1のフィルタよりタップ数の少ない第2のフィルタ、若しくは線形内挿を用いて動き予測補償処理を行うこと

を特徴とする画像情報復号方法。

20. (補正後) 画像情報符号化装置において生成された、少なくともフレーム内符号化画像、フレーム間順方向予測符号化画像、及びフレーム間双方向予測符号化画像を含む画像圧縮情報を、逆直交変換と動き予測補償処理とにより復号する処理をコンピュータに実行させるプログラムにおいて、

上記フレーム間順方向予測符号化画像とフレーム間双方向予測符号化画像とに対して異なる補間方法に基づいた動き予測補償処理を行う動き予測補償ステップを有しており、

上記動き予測補償ステップは、上記フレーム間順方向予測符号化画像に対して第1のフィルタを用いて動き予測補償処理を行い、上記フレーム間双方向予測符

号化画像に対しては、上記第 1 のフィルタよりタップ数の少ない第 2 のフィルタ、
若しくは線形内挿を用いて動き予測補償処理を行うこと
を特徴とするプログラム。

21. (削除)

2 2 . (削除)

2 3 . (削除)

2 4 . (削除)

2 5 . (削除)

2 6 . (削除)

2 7 . (削除)

2 8 . (削除)

29. (削除)

30. (削除)

31. (削除)

32. (削除)

33. (削除)

34. (削除)

35. (削除)

36. (削除)

37. (削除)

38. (削除)

39. (削除)

40. (削除)

41. (削除)

4 2 . (削除)

4 3 . (削除)

4 4 . (削除)

4 5 . (削除)

4 6 . (削除)

4 7 . (削除)

48. (削除)

49. (削除)

50. (削除)

51. (削除)

52. (削除)

53. (削除)

- 5 4 . (削除)
- 5 5 . (削除)
- 5 6 . (削除)
- 5 7 . (削除)
- 5 8 . (削除)
- 5 9 . (削除)

6 0 . (削除)

6 1 . (削除)

6 2 . (削除)

6 3 . (削除)

6 4 . (削除)

6 5 . (削除)

66. (削除)

67. (削除)

68. (削除)

69. (削除)

70. (削除)

71. (削除)

7 2 . (削除)

7 3 . (削除)

7 4 . (削除)

7 5 . (削除)

7 6 . (削除)

77. (削除)

78. (削除)

79. (削除)

80. (削除)

81. (削除)

82. (削除)

83. (削除)

84. (削除)

85. (削除)

86. (削除)

1/10

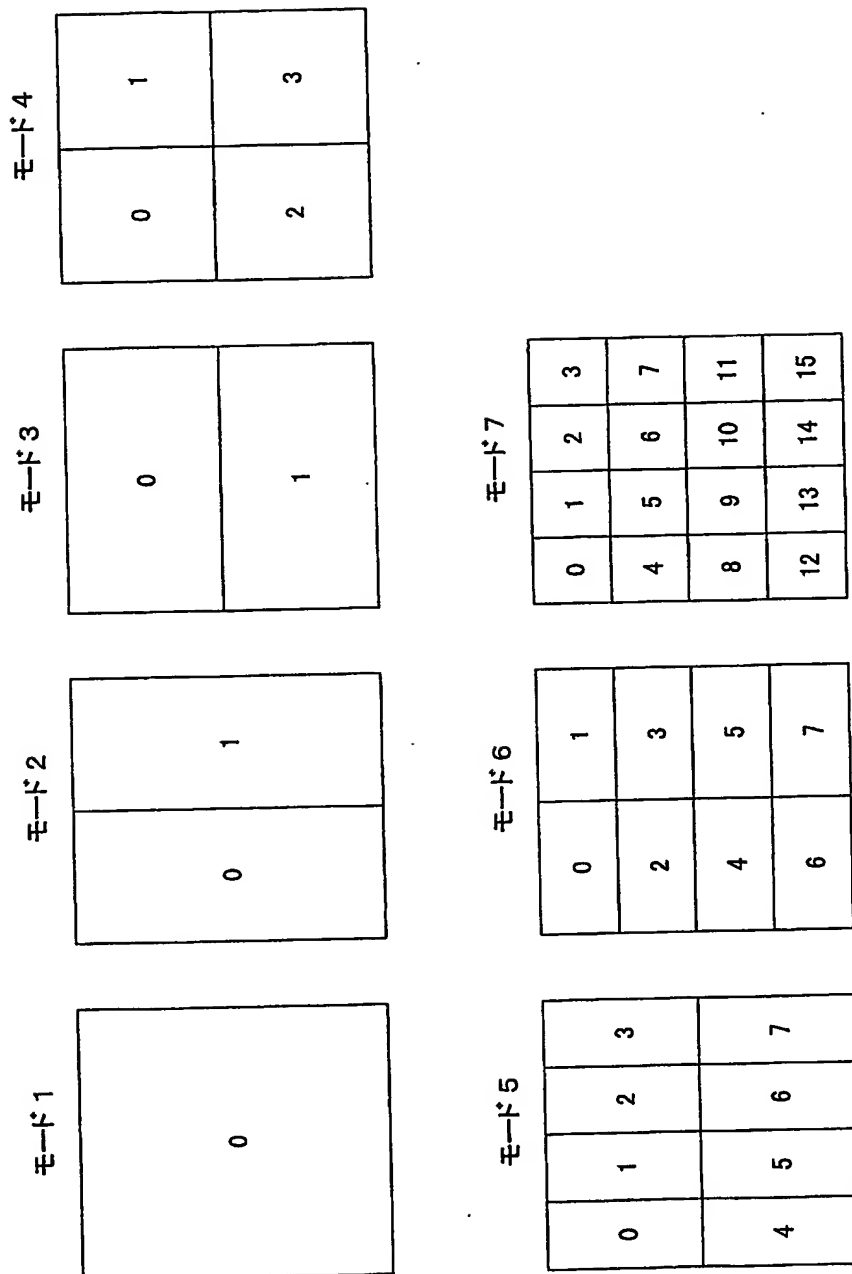


FIG.1

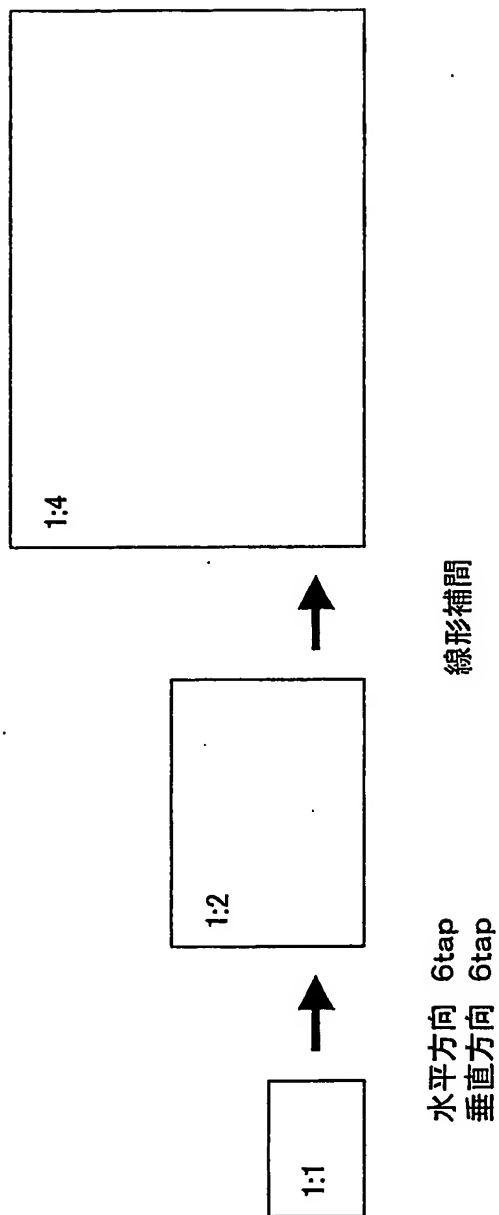


FIG.2

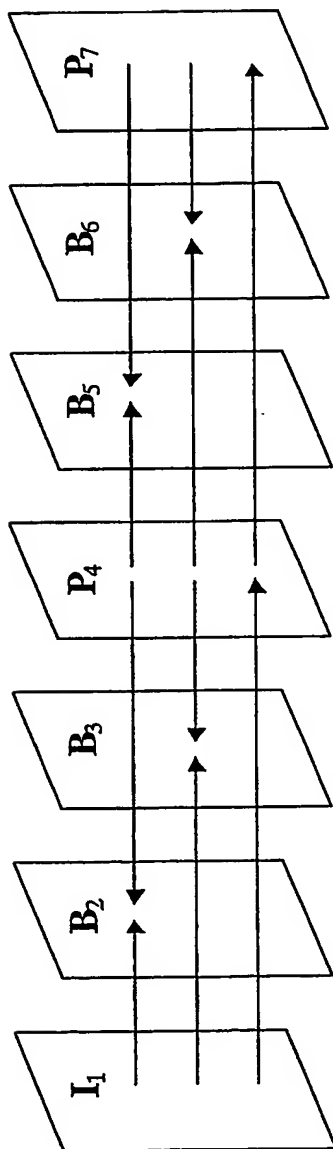


FIG.3

Code Number	PTYPE (Picture Type)
0	Pピクチャ (直前のピクチャのみを予測に使用)
1	Pピクチャ (複数の過去のピクチャを予測に使用; それぞれのマクロブロックに対する予測フレーム が画像圧縮情報中に符号化される)
2	Iピクチャ
3	Bピクチャ (直前及び直後のピクチャのみを予測 に使用)
4	Bピクチャ (複数の過去及び未来のピクチャを予測 に使用;それぞれのマクロブロックに対する予測 フレームが画像圧縮情報中に符号化される)

FIG.4

5/10

0	Direct	Intra_pred _mode	Ref_frame	Blk_size	MVDFW	MVDBW
Code_number	Prediction Type					
1	Forward_16x16		X		X	
2	Backward_16x16					X
3	Bi-directional		X	X	X	X
4	Forward_16x8		X		X	
5	Backward_16x8					X
6	Forward_8x16		X		X	
7	Backward_8x16					X
8	Forward_8x8		X		X	
9	Backward_8x8					X
10	Forward_8x4		X		X	
11	Backward_8x4					X
12	Forward_4x8		X		X	
13	Backward_4x8					X
14	Forward_4x4		X		X	
15	Backward_4x4					X
16	Intra_4x4	X				
17	Intra_16x16					

FIG.5

Code_number	Block Size
0	1 16x16 block
1	4 8x8 blocks
2	2 16x8 blocks
3	2 8x16 blocks
4	2 8x4 blocks
5	8 4x8 blocks
6	16 4x4 blocks

FIG.6

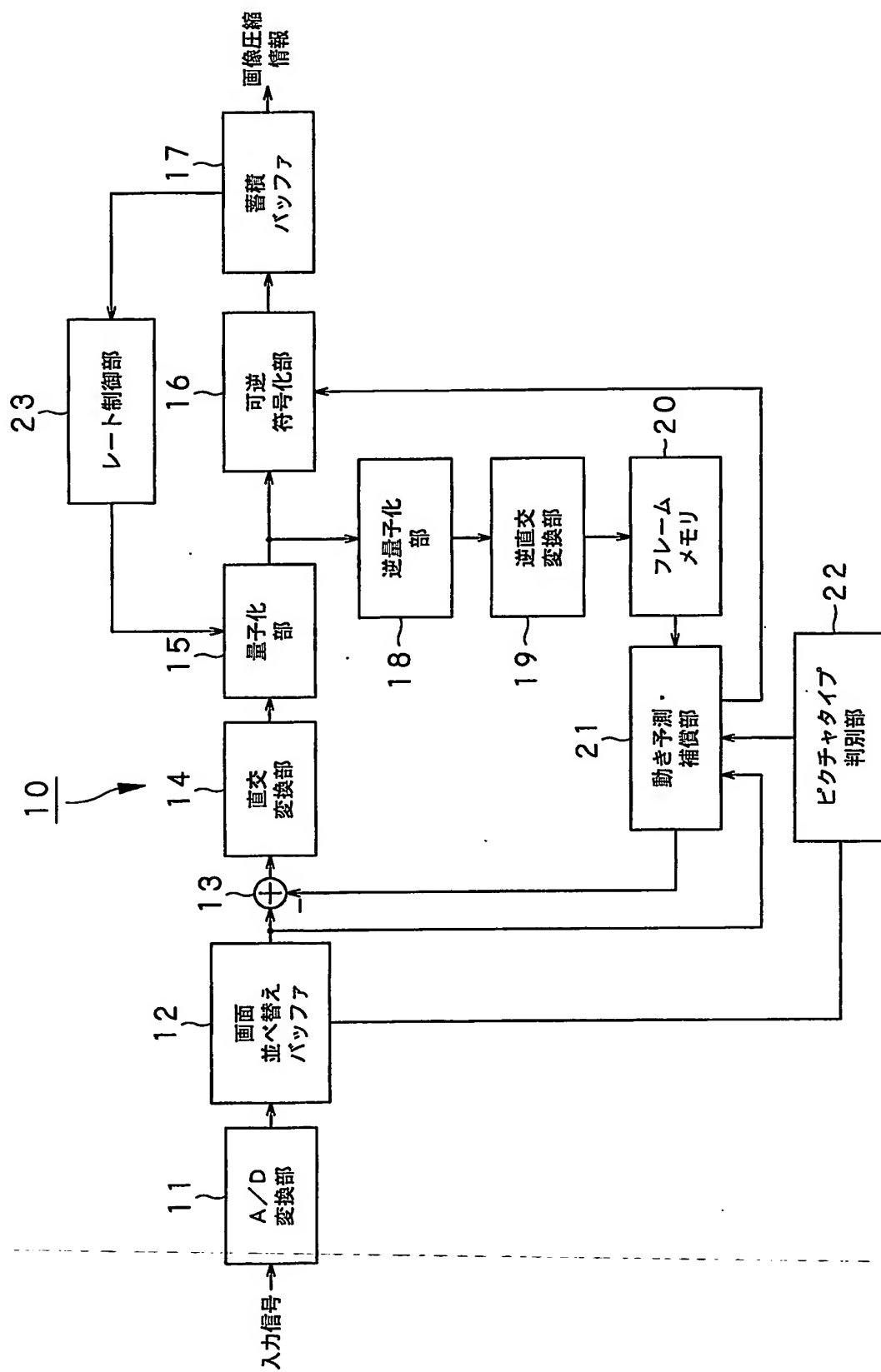


FIG. 7

8/10

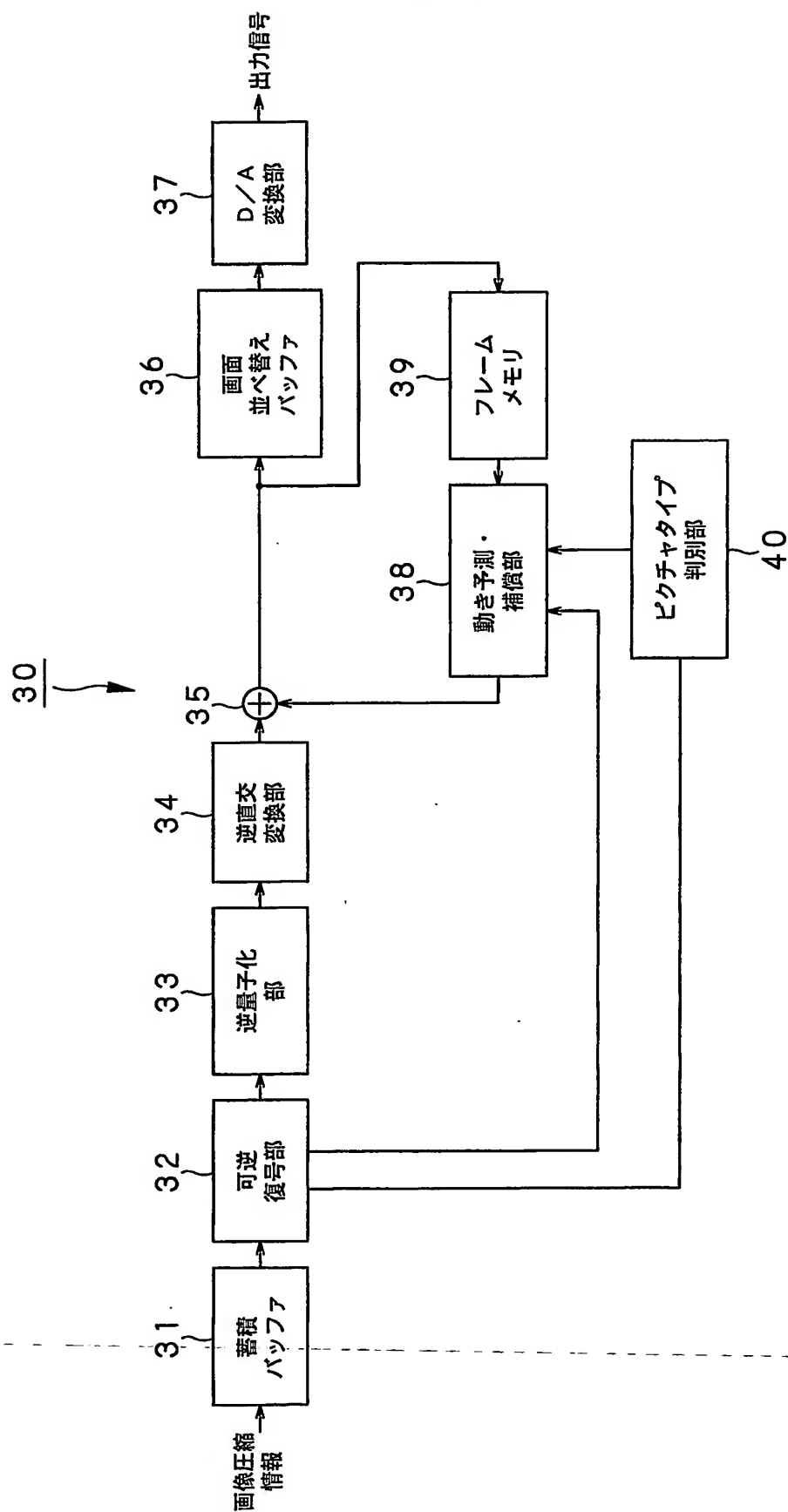


FIG. 8

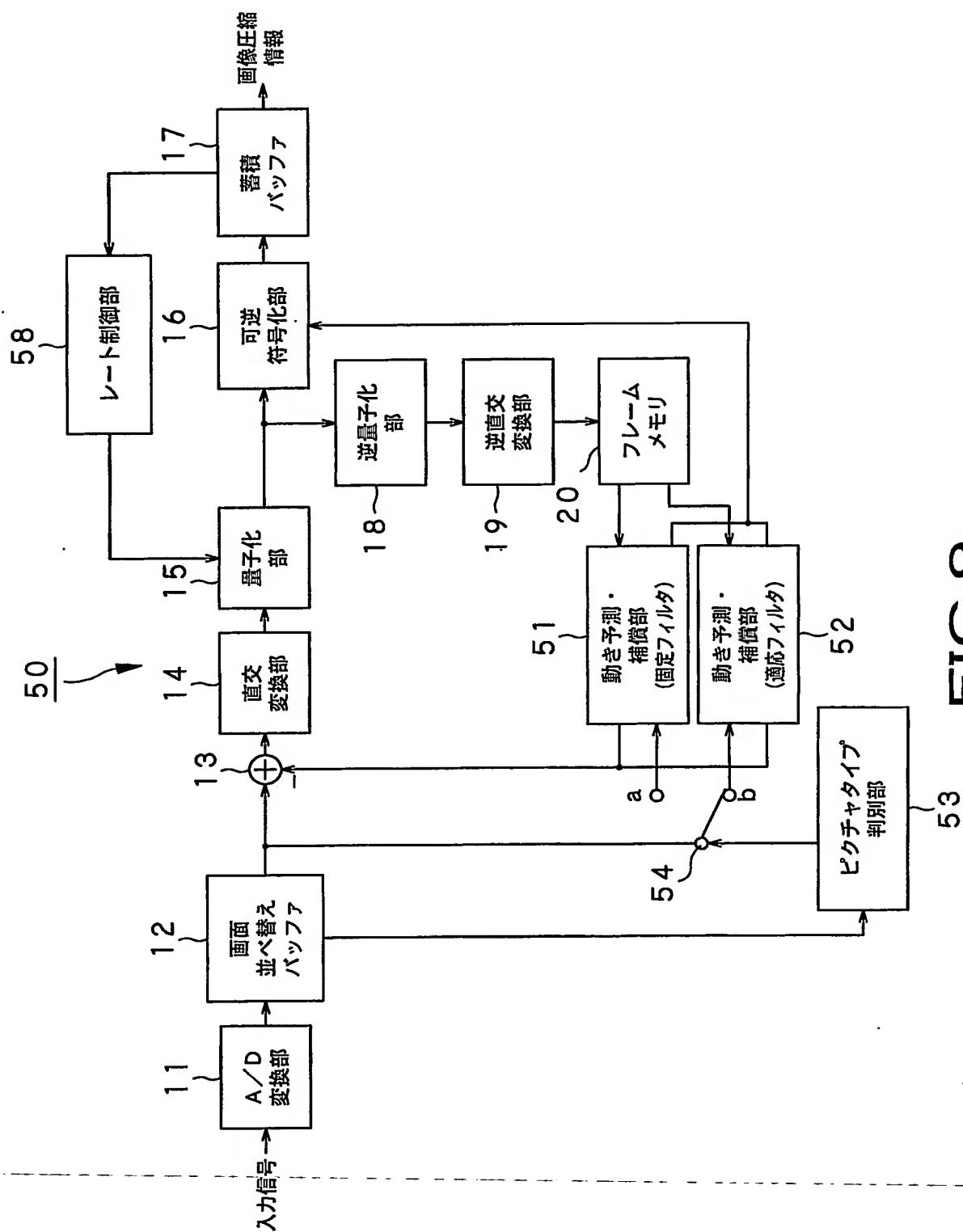


FIG. 9

10/10

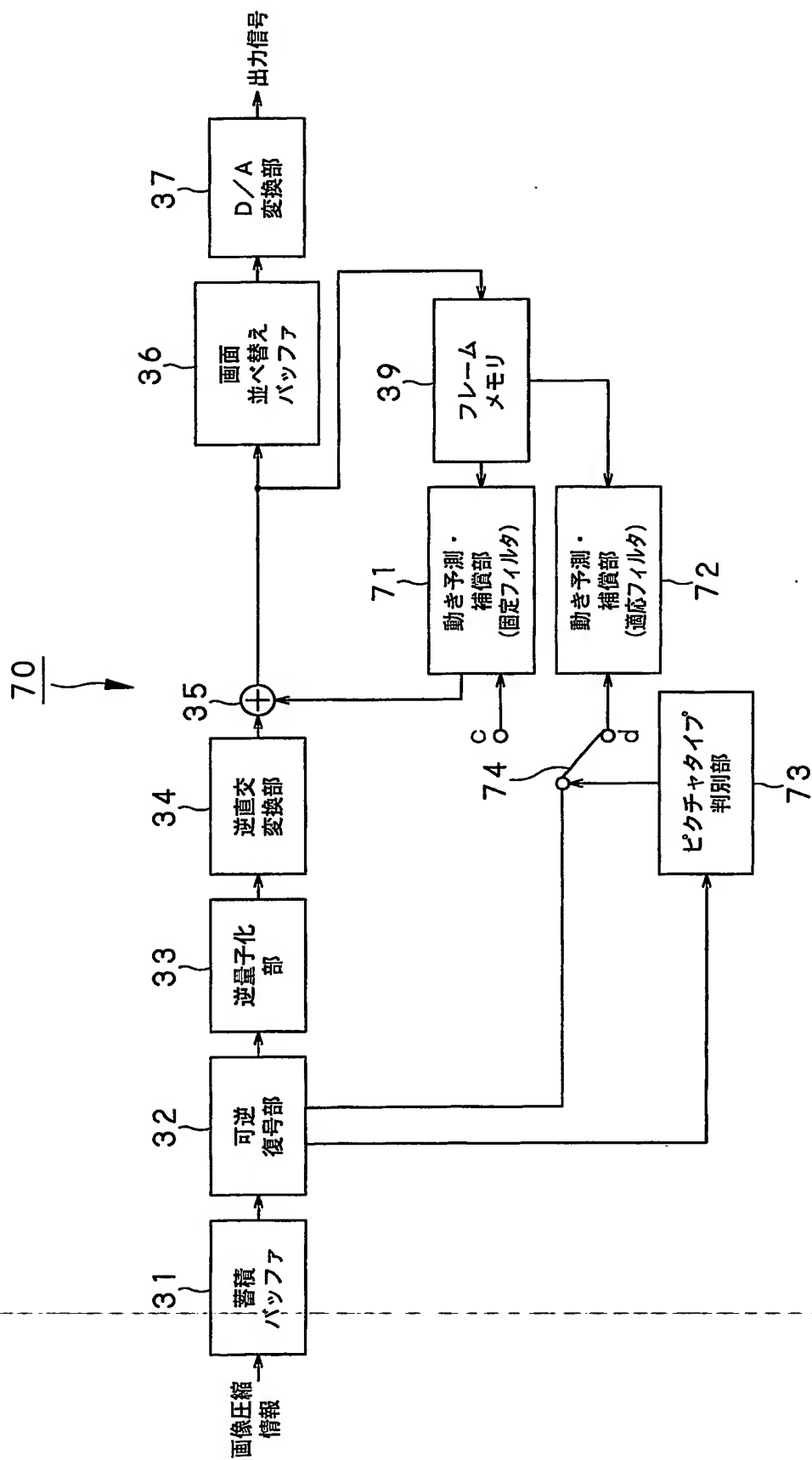


FIG. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/00606

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04N7/50

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04N7/24-7/68

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-275591 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 08 October, 1999 (08.10.99), Full text; all drawings	1-5, 32-35, 42-45, 52-55, 65-68, 76-79
A	Full text; all drawings & EP 944264 A2 & US 6490321 A	6-31, 36-41, 46-51, 56-64, 69-75, 80-86
X	JP 9-322175 A (Sony Corp.), 12 December, 1997 (12.12.97), Full text; all drawings	1-5, 32-35, 42-45, 52-55, 65-68, 76-79
A	Full text; all drawings (Family: none)	6-31, 36-41, 46-51, 56-64, 69-75, 80-86

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents: document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
28 April, 2003 (28.04.03)

Date of mailing of the international search report
20 May, 2003 (20.05.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

International application No.

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1998)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N7/50

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N7/24-7/68

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 11-275591 A(日本ビクター株式会社), 1999. 10. 08 全文, 全図	1-5, 32-35 42-45, 52-55 65-68, 76-79
A	全文, 全図 & EP 944264 A2 & US 6490321 A	6-31, 36-41 46-51, 56-64 69-75, 80-86

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28. 04. 03

国際調査報告の発送日

20.05.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

長谷川 素直

5P

2948

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 9-322175 A(ソニー株式会社), 1997. 12. 12 全文, 全図	1-5, 32-35 42-45, 52-55 65-68, 76-79
A	全文, 全図 (ファミリーなし)	6-31, 36-41 46-51, 56-64 69-75, 80-86
A	JP 11-262012 A(エルジー電子株式会社), 1999. 09. 24, 全文, 全図 & EP 928109 A2 & US 6393060 A & KR 99060794 A	1-86
A	JP 2001-189934 A(シャープ株式会社), 2001. 07. 10, 全文, 全図 & EP 1073276 A2	1-86

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.